Phänologische Studien

von

H. Hoffmann.

Mit einer Karte.

Prunus spinosa, Schlehe; erste Blüte.

(Gießen 18. IV, 28 Jahre.)

Von dieser Pflanze liegen bezüglich Mitteleuropas mehr und allseitigere Beobachtungen vor, als von irgend einer anderen; außerdem kommt sie fast nur wild vor und hat also keine frühblühenden und spätblühenden Kultursorten, welche die Beobachtungsresultate trüben könnten. — Den Umfang des vertretenen Gebietes bezeichnen ungefähr: westfranzös. Küste, Irland, Stockholm, Åbo, Kischeneff, Florenz.

Ordnung nach der Zeitfolge. Die 10- und mehrjährigen Beobachtungen sind mit * bezeichnet. Bezüglich der Details betr. Breite, Länge und Höhe der Orte verweise ich auf meine »Resultate der phänolog. Beobachtungen in Europa, nebst einer Frühlingskarte.« Gießen. 1885.

Vor Gießen 72 Tage: Athen*. 55 Coimbra. 51 Porto. 47 La Rochelle. 43 Brest. 35 Street. 33 Florenz. 32 Görz. Trusham. 31 Modena. 30 Bridport. 29 Karabagh. 28 Parma. 27 Riva*. 25 Botzen. 23 Odsey. 22 Plymouth. 20 Sidcot, Yeovil. 19 Ware. 18 Lottigna. 17 Marlborough*. 15 Harpenden, Reigate. 14 Strathfield-Turgiss. 13 Isleworth. 12 St. Albans, Babbacombe, Gendbrügge. 11 Swaffham*, Utrecht. 10 Büdingen, Cardington, Christchurch. 9 Addington, Oravicza. 8 Lisburn, Watford. 7 Catsfield*, Frankfurt*, Monsheim, Münster i. W., Namur*, Oxford, Tüffer, Weinheim*. 6 Ackworth, Brüssel*, Cilli, Kessel, Ofen, Rugby, Sazospatak. 5 Bludenz*, Bregenz, Heilbronn*, Lippa, Silloth, York. 4 Cobham*, Great Cotes, Laibach*, Znaim. 3 Darmstadt, Fünfkirchen, Würzburg. 2 Aschaffenburg. Hermannstadt*, Kalksburg, Melk, Neumath, Pilis-Jenö. 1 Jena*, Kremsier, Mediasch*, Slijk-Ewik, Török-Becse.

Gleich mit G. Brünn*, Erlau, Gospitz, Innsbruck, Parkentin*, St. Paul, Schönthal*.

Nach G. 1 Tag: Bruchsal*, Calw*, St. Florian, Hatton, Oberstetten*, Wigton. 2 Darlington, Wien. 3 Cassel*, Sondelfingen. 4 Gr. Altdorf, Linz*, Oostkapelle, Pfullingen*, Podgorze*, Prag*, Rosenau, Schässburg. 5 Friedrichshafen, Pressburg, Selborne*, Wernigerode*. 6 Braunschweig*. Gresten, Kirchdorf i. Ö.*, Kischeneff*, Salzburg, Walthamstow*. 7 Bakonybel, Blaufelden, Endingen, Stoke u. Tr., Troppau. 8 Biala*, Krakau*, Kronstadt, Rottalowitz*, Stavelot*, Wangen b. St.*, Wermsdorf*. Wölschendorf. 9 Kremsmünster*, Öhringen*, Szliacz, Tübingen. 10 Freistadt, Nassaberg, Pürglitz, Ratzeburg, Schemnitz, Westheim*. 11 Freudenstadt, Giengen*, Groß-Mayerhöfen*, Ischl*, Klütz, Sigmaringen. 12 Amlishagen*, Hohenheim*, Klagenfurt, Neuhof*, Pisek, Regensburg, Schotten, Zauchtel, Zwenkau*. 13 Biecz*, Heidenheim*, Lienz, Rossfeld*, Schopfloch*, Tuttlingen*. 14 Iglau, Lemberg, Niesky*, Stettin*, Tetschen. 15 Plass*, Sarepta. 16 Arvavarallya, Briesen, Smeĕna*. 17 Issny*, Leutschau*, Neustadt-Eberswalde, Stanislau. 18 Pulverhof, Schwenningen, Warschau*. 19 Bistritz i. B., Esperscoft, Krzezowice*, Leibitz, Senftenberg*. 20 Hausdorf*, Kesmark, Königgrätz*, Oberleitensdorf. 21 Aardenburg, Freiberg. Friedrichsroda, Schönberg i. M., Zloczow*. 22 Admont, Felka*, Hohenelbe, Schussenried, Kappeln, Kolmar (Schweden). 24 Ennabeuren, Güritz, Krumau, Rautenberg, Starkenbach. 25 Hohenfurt*, Kamnitz, Sülz, Karlskrona*. 27 Bärn*, Grabow, Hadersleben. 30 Nordberg. — Die folgenden in Schweden. Göteborg, Tomarp. 32 Gumlösa. 36 Hjelmsäker. 40 Björkholm, 41 Ås, Glimåkra. 42 Esphult, Fohle, Frötuna, Tystberga, 43 Lessebo. 44 Runtuna, Stockholms-Näs. 45 Stocksberg. Åbo (Finnland). 50 Bolmstad. 68 Frösåker.

Kartographische Übersicht. Bei dieser Pflanze des ersten Frühlings[1]) macht sich der beschleunigende Einfluss des Seeklimas (milder Winter) in der auffälligsten Weise geltend, und scheint sie dafür vor vielen empfänglich zu sein. Die englisch-irländischen Stationen sind fast alle um 6 und mehr Tage voraus, eine an der Südspitze sogar 32 Tage; und diese Thatsache ist um so beachtenswerter, als sie sich auf zahlreiche Stationen stützt, was bei England eine seltene Ausnahme ist. Auch weiterhin läuft die Isophane Null, welche die Stationen vor und nach Gießen scheidet, sehr entschieden von NO nach SW, das Litoral- und Kontinentalklima scheidend (York-Utrecht-Büdingen-Ofen-Mediasch). Das östlich gelegene Kischeneff (— 6 Tage) ist gegen das westlichere Görz (+ 32 Tage) um 38 Tage verspätet, während der Breite-Unterschied nur 1 Grad beträgt. (Beide auf gleicher Seehöhe). Unmittelbar an der Küste von Frankreich und Portugal erreicht der Vorsprung sogar noch bedeutend höhere Werte (34—55 Tage). Am frühesten ist, wie auch bei anderen Vegetationsphasen, Athen, infolge

1) In Gießen findet ihre erste Vegetationsbewegung, das Knospenschwellen, schon am 10. III. (im Mittel) statt.

südlicher Lage; Norditalien übertrifft nicht die wärmsten Punkte der Südküste von England; die Krim (+ 29 Tage) erreicht sie nicht ganz. — Mecklenburg und Holstein haben 6—20 Tage Verspätung, Südjütland 27, Süd- und Mittelschweden 21 und mehr, am spätesten ist Frösåker unter 60°: — 64 Tage; die benachbarte Küste und Åbo nur — 41—46.

Einfluss der Breite. Unter Beschränkung auf das kontinentale Europa beiläufig östlich vom 28. Meridian F. (zur Vermeidung des störenden Einflusses des Küstenklimas) erhalten wir nach Vereinigung der Stationen in Gruppen folgende mittlere Verzögerung gegen Gießen auf je 1 Grad (UG) und folgenden Unterschied von Grad zu Grad (GG).

	Stationen	UG 1°	GG
	—	—	—
a. ab 60°	1	— 9.2	
			1.2
b. » 55	18	— 8.0	
			5.5
c. » 50	11	— 2.5	
			2.6
d. » 45	13	+ 0.1	
			4.9
e. » 40	4	+ 5.0	
	Mittel	+ 5.5	4.3

Diese Ziffern zeigen zwar deutlich die Zunahme der Verspätung nach Norden, allein der Coëfficient ist so schwankend, dass das Resultat wenig brauchbar ist. Bemerkenswert ist indes das plötzliche Ansteigen von c zu Zone b (55—60°). (Darüber unten bei Prun. Padus).

Wir beschränken uns daher in der folgenden Übersicht auf die — allerdings nur wenigen — niedersten Stationen unter 100 m. innerhalb desselben Gebietes.

	Stationen	UG 1°	GG
	—	—	—
a.	1	— 9.2	
			3.6
b.	2	— 5.6	
			2.5
c.	6	— 3.1	
			1.8
d.	4	— 1.3	
			7.1
e.	3	+ 5.8	

Wir erhalten auch hier keinen konstanten Coëfficienten und müssen deshalb erst weit zahlreichere Beobachtungen abwarten. Zugleich überzeugen wir uns durch Vergleichung der norditalischen Stationen mit den kaum nördlicher gelegenen des ungarischen Tieflandes, dass der Grenzwall der Alpen durch seinen Schutz gegen Norden einen so großen Unterschied bedingt (s. die Karte), dass dagegen der Breiteunterschied ganz verschwindet. Dieser ist nämlich so gering, dass er für sich die große Differenz e : d im Vergleiche zu d : e nicht bedingt haben kann.

Wir sehen daraus, dass wir bei Berechnungen des Breiteeinflusses uns dermalen ausschließlich nördlich von dem westöstlich ziehenden Hochgebirge zu halten haben.

Höhe. Da die Schweiz nicht vertreten ist, beschränken wir uns auf den Zug Erzgebirge-Karpathen. Die Verzögerung gegen Gießen beträgt im Mittel . . . Tage.

	Stationen	Mittel	Differenz
1. ab 100 m.	5	— 10.5	0.7 +
2. » 200 »	13	— 9.8	3.4
3. » 300 »	6	— 13.2	3.4
4. » 400 »	7	— 16.6	2.4
5. » 500 »	7	— 19.0	0.0
6. » 600 »	4	— 19.0	
	Mittel	— 14.3	2.5

Aus diesen Ziffern ist, abgesehen von der raschen Zunahme nach oben, wenig zu gewinnen, die Verzögerung ist nicht analog und nicht einmal allgemein fortschreitend. Indes stimmt der Coëfficient 2,5 mit jenem von Prun. Padus aus den österreichischen Alpen (2.6) überein.

Prunus Padus, Traubenkirsche, erste Blüte.

(Gießen 23. IV; 27 Jahre.)

Das durch Beobachtungen vertretene Gebiet umfasst Mittel- und Nordeuropa. Ordnung nach der Zeitfolge. (Mehrjährige Beobachtungen; 10 und mehr Jahre durch * bezeichnet).

Vor Gießen 7 Tage Frankfurt*. 6 Wisbeach. 3 Riva. 1 Aarau*, Cilli, Mediasch*, Melk, Wien*.

Gleich mit G. Kremsier*.

Nach G. 1 Tag Cassel*, Laibach*, Salzburg*. 2 Kremsmünster*. 3 Breslau*, Linz*. 4 Antwerpen*, Brünn*, Podgorze*. 5 Gent, Güns*, Innsbruck*, Kirchdorf i. Ö.*, St. Paul. 6 Prag*. 7 Dijon, Kalksburg*, Klagenfurt*, Krakau*, Namur*, Oostkapelle*. 8 Biala, Hermannstadt, Ostende*. 9 Berlin, Braunschweig*, München, Schemnitz. 10 Tübingen*. 11 Ischl*, Oberleitensdorf, Slijk Ewik, Warschau*, Zwenkau*, 12 Biecz*, Görlitz*, Stettin*, Utrecht*. 13 Lienz, Stavelot. 14 Kischeneff*, Lemberg*, Leutschau*, Marlborough, Wernigerode*. 15 St. Jakob, Zloczow*. 16 Senftenberg*, Stoke, Wermsdorf. 17 Felka*, Kesmark*, Krzezowice. 18 Arys*, Grabnik, Hausdorf*. Bovenkarspel, Königsberg i. Pr.*. 21 Gastein*, Hadersleben. 23 Bleiberg, Orel. 24 Bärn*, Christiania*. 25 Fritzen, Nordberg. 27 Kopenhagen*, Göthene* S[1]. 28 Riga, Björkholm S. 29 Friedrichshof. 30 Moskau, Karlskrona* S, Väderum S. 31 Dorpat, Gefle S, Lojo F[2]. 32 Kostroma*, Gillberga S, Tösslanda S. 33 Hofby S, Löpanäs S, Mossebo S. 34 Petersburg*, Hjelmsäter S, Näshulta S, Hattula* F. 35 Äs S, Borrby S, Tärna S, Salo* F. 36 Alkevettern S, Bred S, Lenhofda S, Nora S, Mörksom* F. 37 Buhlsjö S, Ekelsjö S, Frösåker S, Nottebäck S, Rankhyttan S,

---

1) S = Schweden. 2) F = Finnland.

Skara S, Svartå S, Villmanstrand F. 38 Segersstad S, Stocksberg S, Karis* F, Kisko* F, Lundo* F. 39 Reo (Russl.), Vest Slidre (Norweg.), Nådendal* F, Tammela* F. 40 Birkkala F, Orimattila* F. 41 Åbo* F. 42 Jacobstad F, Jomala* F, Kyrkslätt* F, Vasa F. 43 Kilafors S, Tohmajärvi* F. 44 Hellefors S, Finsfröm* F, Helsingfors* F, Kides* F, Kuopio* F, Lemland F, Viitasaari* F, Vöro* F. 46 Multia* F. 47 Viksjö S, 49 Karstula* F, Lappajärvi* F. 51 Uleåborg* F. 52 Umeå* S, Puolanko* F, Torneå* F. 54 Löfanger S, Carlö* F. 56 Brahestad F, Kemi F, Rovanjemi* F. 62 Åminne S, 67 Quickjock S. 84 Utsjoki F.

Kartographischer Überblick. (Umfang der Stationen: Krain, England, Schweden, Lappland, Finnland, Moskau, Bessarabien).

Nur 4 Stationen sind vor Gießen voraus, Belgien ist auffallenderweise verspätet, ebenso England an 2 Stationen unter 3. Es scheint, dass gerade in diesen Tagen das Küstenklima seine Präponderanz an das kontinentale abgiebt. Bei Betula alba (Belaubung 17. IV. in Gießen), bei Prunus avium (blüht am 18. IV) und bei Cerasus (21. IV) ist England noch stellenweise begünstigt, bei Pr. spinosa (18. IV) sogar entschieden; bei Padus (23. IV.) nicht mehr; ebenso nicht mehr bei der Belaubung der Buche (24. IV.). Die Isophane Null (Gießen) ist bei Pr. Padus nur noch sehr schwach von NW nach SO gesenkt, die von — 10 Tagen geht bereits dem Breitegrad parallel: Nordengland, Zuyder See, Warschau (wobei von den Gebirgszügen abgesehen wird). Auch die nördlichen Isophanen laufen im Wesentlichen den Breitegraden parallel. Sehr beachtenswert, und ein gutes Zeichen für die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der betr. Beobachtungen, ist die außerordentliche Übereinstimmung der schwedischen und der um wenige Tage späteren finnländischen Daten; ferner die bedeutende Verspätung im höchsten Norden (Utsjoki — 84 Tage). Die Küste von Südschweden ist etwas begünstigt im Vergleich zum Innern und geht gleich mit Dänemark.

Geographische Breite. Ordnen wir sämtliche Stationen des Kontinentalgebietes vom 30. Meridian östlich ohne Rücksicht auf Höhenunterschiede in Gruppen oder Zonen zu je 5 Graden, so erhalten wir folgende mittleren Unterschiede gegen Gießen in . . . Tagen:

	Stationen	Mittel für 5°	Mittel für 1°	Unterschied
a. 65—70°	8	—60.0	—12.0	
				3.6
b. 60—64	38	—42.1	— 8.4	
				1.1
c. 55—59	36	—36.4	— 7.3	
				4.7
d. 50—54	18	—13.2	— 2.6	
				0.8
e. 45—49	33	— 9.1	— 1.8	
		Mittel	6.4	2.5

Hieraus ergiebt sich, dass die Verzögerung auf je 1 Breitengrad nach Norden bedeutend zunimmt, aber nicht stetig, vielmehr zeigt sich vom

50.—54. Grade zum 55.—59. (d : c) eine rasche Steigerung. Die Ursache scheint in der abkühlenden Wirkung des mit ca. 55° beginnenden großen Binnenmeeres zu liegen; diesem entlang (auf beiden Seiten) zeigen die folgenden Zonen c und b wenig Verschiedenheit. Über 65° n. Br. wird aber die Steigerung noch größer, unter dem Einflusse der Gebirge Lapplands.

Beschränken wir uns innerhalb desselben Gebietes auf die niederen Stationen (unter 200 m), so erhalten wir folgende Übersicht.

	Stationen	Mittel für 5°	Mittel für 1°	Differenz
a.	8	—60.0	—12.0	3.6
b.	38	—42.1	— 8.4	1.1
c.	36	—36.4	— 7.3	4.6
d.	14	—13.6	— 2.7	2.1
e.	4	— 3.0	— 0.6	
		Mittel	6.2	2.8

Hierdurch wird das Ergebnis nicht wesentlich geändert.

Zum Behufe einer noch weiteren Prüfung dieser wichtigen, sich so oft bei den verschiedensten Pflanzen wiederholenden Erscheinung der starken Zunahme des Coëfficienten um 55° wollen wir zuerst noch eine Zusammenstellung der niedersten Stationen (unter 100 m.) ausführen, wobei freilich viele Stationen wegfallen, und in der Zone e nur 1 übrigbleibt (Kischeneff —14), weshalb wir sie weglassen, um so mehr, als diese niedere Breite für die vorliegende Frage nicht in Betracht kommt.

	Stationen	Mittel für 5°	Mittel für 1°	Differenz
a.	6	—58.8	—11.7	3.2
b.	18	—42.7	— 8.5	2.4
c.	7	—30.3	— 6.1	2.8
d.	5	—16.6	— 3.3	
	Mittel	—27.1	— 7.4	2.8

Wir sehen hieraus in der That, dass bei Beschränkung auf gleichhohe Stationen (von denen viele im Meeresniveau liegen) die Verspätung nach Norden eine stetig zunehmende ist (ungefähr 3 : 6 : 9 : 12; Coëfficient 3) und im Mittel per Grad 7.4 Tage beträgt; dass die Differenz von Grad zu Grad (2.8) eine fast konstante ist, allein die Steigerung bei ca. 55° immer noch sehr stark ist. Die Differenz von 2.8 Tagen ist fast genau dieselbe, wie bei der um 2 Tage früher blühenden Prunus Cerasus (2, 9), während der mittlere Verspätungscoëfficient per Grad ein anderer ist (hier 7.4 Tage, dort 4.3).

Meereshöhe. 1. Alpen Österreichs (die Schweiz ist nicht vertreten). Die Stationen, in Gruppen zu je 100 Meter vereinigt, ergeben folgende mittlere Beschleunigung oder Verspätung in Tagen gegen Gießen.

(UM. Unterschied von 100 zu 100 Meter).

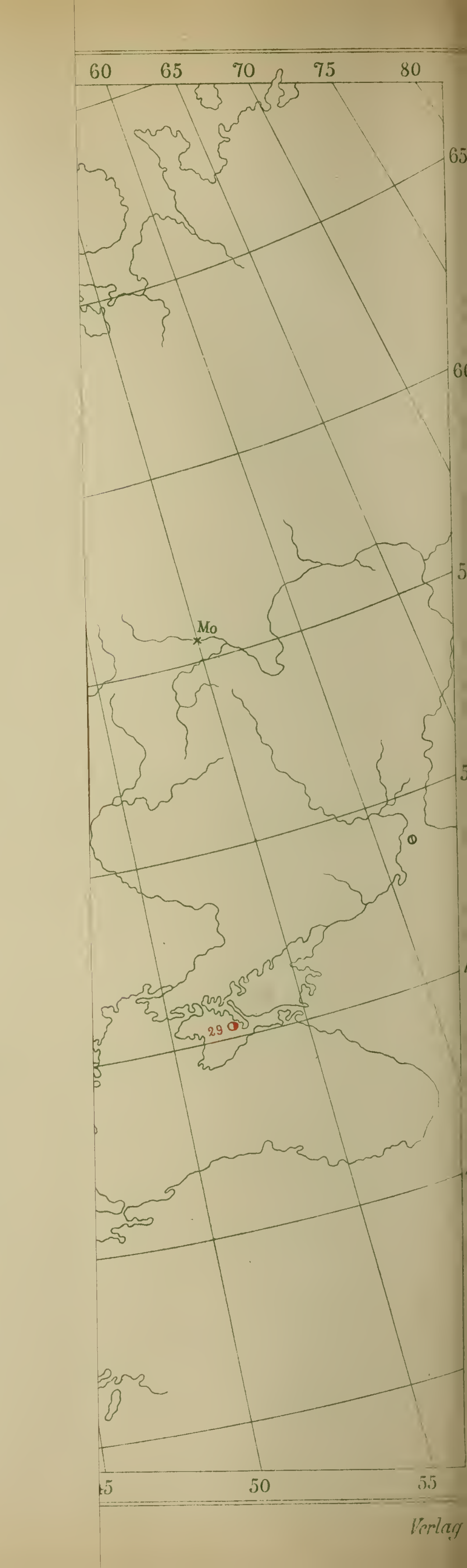
		Stationen	Mittel	Differenz
1.	0—99 m.	1	+ 3.0	
2.	ab 100 »	—	—	
3.	» 200 »	8	— 3.9	0.6
4.	» 300 »	3	— 3.3	2.7
5.	» 400 »	4	— 6.0	4.0
6.	» 500 »	2	—10.0	3.0
7.	» 600 »	1	—13.0	
8.	» 700 »	—	—	
9.	» 800 »	—	—	
10.	» 900 »	2	—19.5	
Mittel für Region von 3—10			— 9.3	2.6

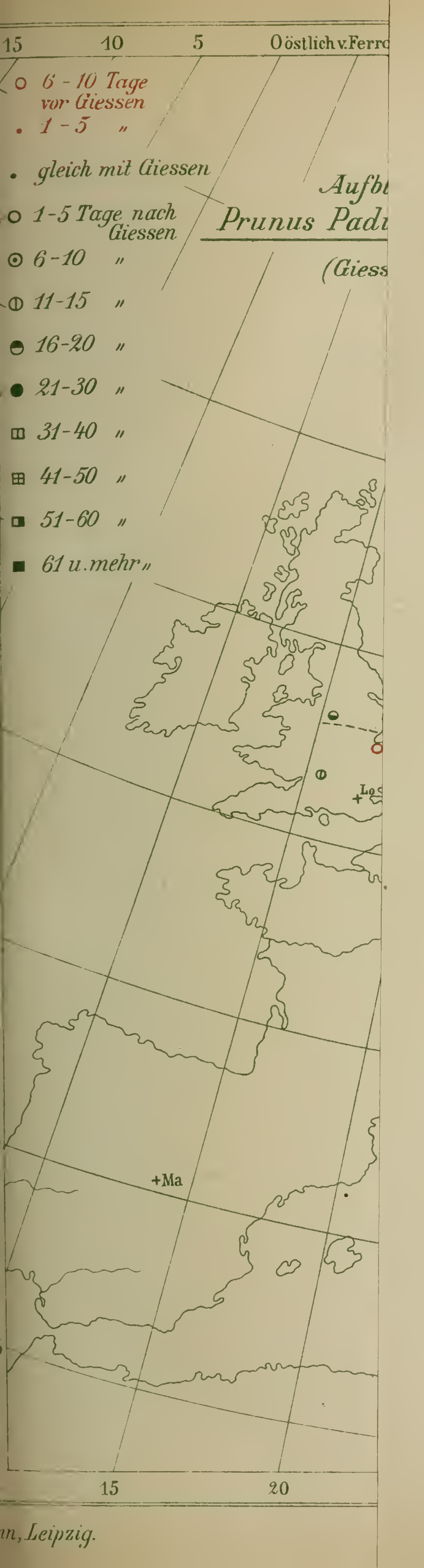
Also kein konstanter Coëfficient, wohl infolge unzureichender Stationen-Zahl und der Störungen durch ungleiche Exposition.

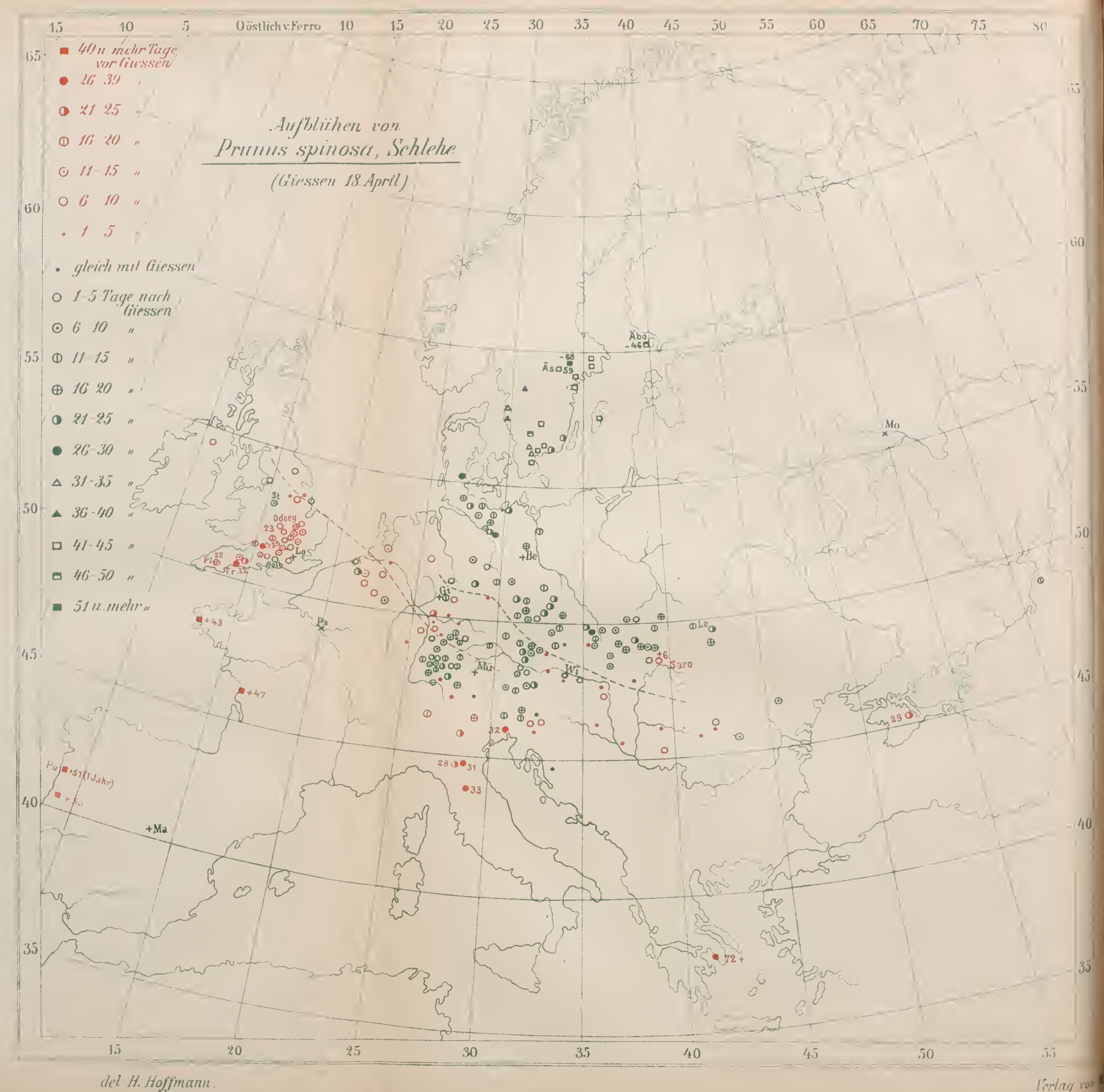
Meereshöhe. 2. Erzgebirge-Karpathen.

		Stationen	U.G.	U.M.
2	ab 100 m.	2	—13.5	8.0 +
3	» 200 »	6	— 5.5	2.5
4	» 300 »	1	— 8.0	8.0
5	» 400 »	1	—16.0	2.0
6	» 500 »	2	—18.0	1.7
7	» 600 »	3	—16.3	
		Mittel	—12.9	4.4

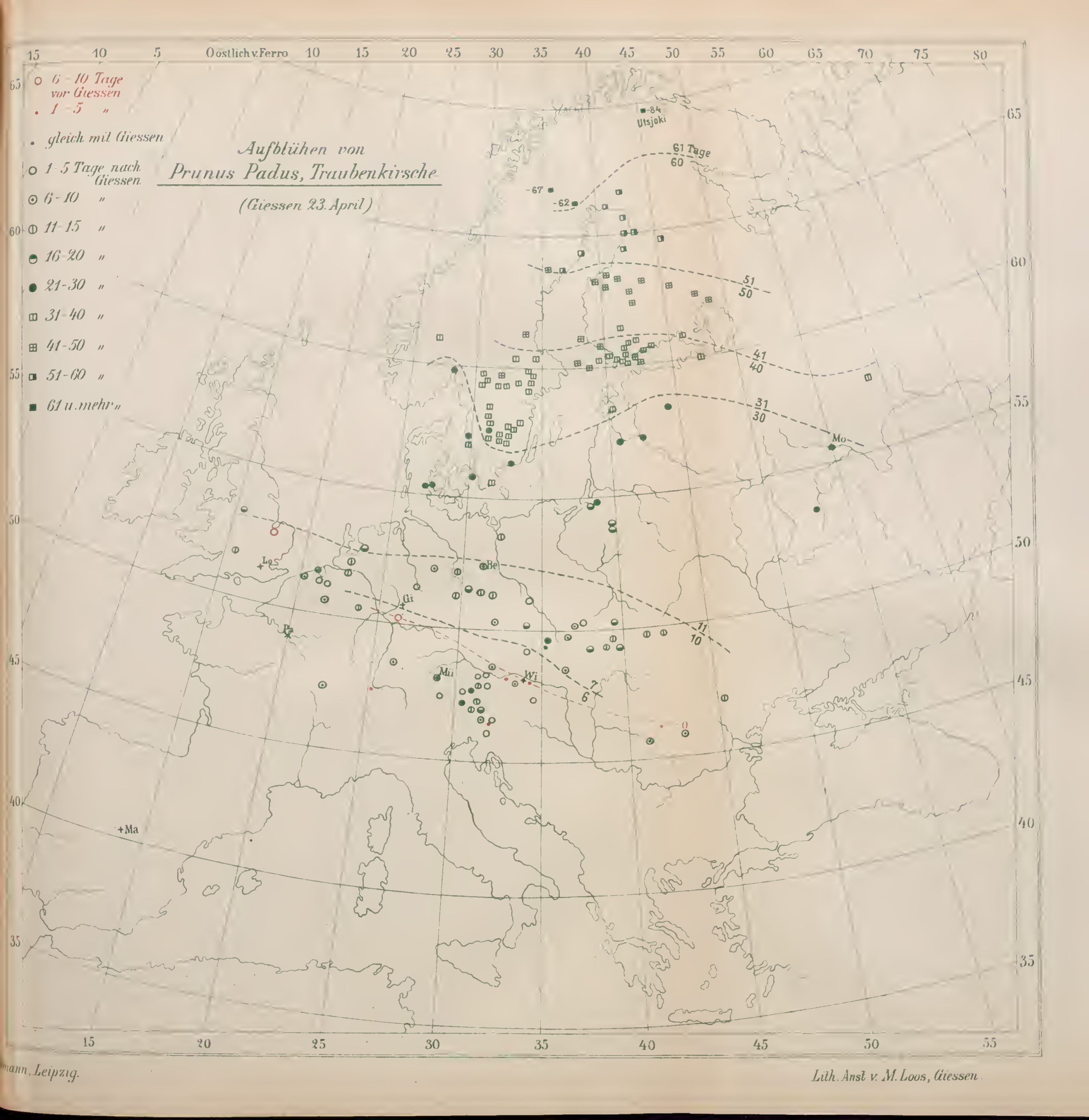
Also auch hier kein besseres Resultat, und wohl aus demselben Grunde. Nur ist, wie auch bei anderen Pflanzen, das Maß der Verspätung entschieden größer im nördlichen Gebirgszuge, als in dem südlicheren.


60
65
70
75
80
65
Mo
29
50
55
Verlag


15
10
5
O östlich v. Ferro
6 - 10 Tage vor Giessen
1 - 5 "
gleich mit Giessen
1-5 Tage nach Giessen
6-10 "
11-15 "
16-20 "
21-30 "
31-40 "
41-50 "
51-60 "
61 u. mehr "
Aufbl
Prunus Padu
(Giess
+Ma
15
20
n, Leipzig.


Aufblühen von
Prunus spinosa, Schlehe
(Giessen 18. April)
40 u. mehr Tage vor Giessen
26 39 „
21 25 „
16 20 „
11 15 „
6 10 „
1 5 „
gleich mit Giessen
1-5 Tage nach Giessen
6 10 „
11 15 „
16 20 „
21-25 „
26-30 „
31-35 „
36-40 „
41-45 „
46-50 „
51 u. mehr „
Östlich v. Ferro
Åbo
Mo
Be
Gi
Pa
Mü
Wi
Le
Saro
Ma
Po
Odsey
St
Pl
Fr
+1 Jahr

Verlag von



...mann, Leipzig.
Lith. Anst. v. M. Loos, Giessen.